

PAT-NO: JP02004089415A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004089415 A
TITLE: CLOTHES DRYER
PUBN-DATE: March 25, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMOTO, SHIGEHARU	N/A
YABUUCHI, HIDETAKA	N/A
TAWARA, MIKIO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002254333

APPL-DATE: August 30, 2002

INT-CL (IPC): D06F058/24, D06F058/02 , D06F058/28 ,
F26B021/04 , F26B021/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discharge heat to the outside while suppressing the discharge of moisture by realizing a sufficient dehumidification, to realize a save and stable operation of a heat pump device, and at the same time, to suppress quantity of heat handled by a radiator and a heat sink.

SOLUTION: This clothes dryer is equipped with the heat pump device, an airflow channel 28 which discharges air for drying, which is introduced from an air suction port 25 opened to the outside, from an exhaust

port 27 to the
outside after introducing the air for drying from a radiator
21 to a heat
absorber 23 through a drying chamber 26 in which clothes are
placed, and a
blower 29 which sucks in/exhausts the air for drying. Then,
a cooling means 30
which discharges the heat of the air for drying to the
outside in an area
between the drying chamber 26 and the heat absorber 23.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-89415

(P2004-89415A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int.Cl.⁷

F1

テーマコード(参考)

D06F 58/24

D06F 58/24

3L113

D06F 58/02

D06F 58/02

F

4L019

D06F 58/28

D06F 58/28

C

F26B 21/04

F26B 21/04

D

F26B 21/10

F26B 21/10

A

審査請求 未請求 請求項の数 10 OL (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2002-254333 (P2002-254333)

(22) 出願日 平成14年8月30日(2002.8.30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100103355

弁理士 坂口 智康

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(72) 発明者 中本 重陽

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

(72) 発明者 藪内 秀隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

最終頁に続く

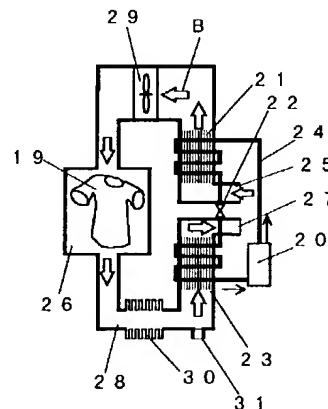
(54) 【発明の名称】衣類乾燥装置

(57) 【要約】

【課題】十分な除湿を実現して、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出し、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑える。

【解決手段】ヒートポンプ装置と、外部に開口した吸気口25から導入した乾燥用空気を、放熱器21から衣類を入れた乾燥庫26を経て吸熱器23へと導いた後、排気口27から外部に排気する風路28と、乾燥用空気を吸排気する送風機29とを備え、前記乾燥庫26と吸熱器23の間に乾燥用空気の熱を外部に放出する冷却手段30を設けたものである。

【選択図】 図1



- | | |
|---------|---------|
| 20 圧縮機 | 26 乾燥庫 |
| 21 放熱器 | 27 排気口 |
| 22 絞り手段 | 28 風路 |
| 23 吸熱器 | 29 送風機 |
| 24 管路 | 30 冷却手段 |
| 25 吸気口 | |

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機と圧縮後の高温高圧の冷媒の熱を放熱する放熱器と高圧の冷媒の圧力を減圧するための絞り手段と減圧されて低圧となった冷媒が周囲から熱を奪う吸熱器とを冷媒が循環するように管路で連結したヒートポンプ装置と、外部に開口した吸気口から導入した乾燥用空気を、前記放熱器から衣類を入れた乾燥庫を経て前記吸熱器へと導いた後、排気口から外部に排気する風路と、乾燥用空気を吸排気する送風機とを備え、前記乾燥庫と吸熱器の間に乾燥用空気の熱を外部に放出する冷却手段を設けた衣類乾燥装置。

【請求項 2】

冷却手段は、乾燥庫と吸熱器の間の風路に設けた熱交換器と、前記熱交換器に冷却用空気を送る冷却用送風機を有した請求項 1 記載の衣類乾燥装置。 10

【請求項 3】

冷却手段は、乾燥庫と吸熱器の間に設けた風路を熱交換器とし、乾燥用空気が通過する風路の外周を囲むように冷却用空気が通過する冷却風路を設けた請求項 1 記載の衣類乾燥装置。

【請求項 4】

冷却手段は、乾燥庫と吸熱器の間に設けた風路を熱交換器とし、乾燥用空気が通過する乾燥風路と側壁を共用する冷却用空気が通過する冷却風路を設けるとともに、前記側壁は、波形もしくは蛇腹状に形成した請求項 1 記載の衣類乾燥装置。

【請求項 5】

冷却手段は、乾燥庫と吸熱器の間の風路に設けた熱交換ファンにより構成した請求項 1 記載の衣類乾燥装置。 20

【請求項 6】

冷却手段の冷却用空気は、吸熱器を通過した後の乾燥用空気とした請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の衣類乾燥装置。

【請求項 7】

冷却手段は、冷却用空気の風量増減手段を有し、乾燥開始後の所定時間は冷却用空気を流さないようにした請求項 2 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の衣類乾燥装置。

【請求項 8】

冷却手段は、冷却用空気の風量増減手段と、温度検知手段を有し、乾燥用空気が所定温度に到達するまで冷却用空気を流さないようにした請求項 2 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の衣類乾燥装置。 30

【請求項 9】

風量増減手段は、冷却用空気の吸気口を開閉する吸気口開閉弁と弁駆動手段を有した請求項 7 または 8 記載の衣類乾燥装置。

【請求項 10】

冷媒は、超臨界状態で作用する冷媒を用いた請求項 1 記載の衣類乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般家庭で使用される洗濯と乾燥を同一槽で行う乾燥機能付き洗濯機、もしくは、乾燥のみを行う衣類乾燥機に具備される衣類乾燥装置に関するものである。 40

【0002】

【従来の技術】

従来のヒートポンプ装置を用いた衣類乾燥機としては、例えば、特開平 7-178289 号公報に記載されているようなものがあった。図 16 は、前記公報に記載された衣類乾燥機の構成を示すものである。

【0003】

図 16 において、1 は衣類乾燥機本体、2 は本体 1 内にて回転自在に設けられた乾燥庫として使用される回転ドラムで、モータ 3 によってドラムベルト 4 を介して駆動される。 50

は本体 1 の前面に設けた衣類投入口、6 は循環ダクトで乾燥用空気を導く通路である。7 は乾燥用空気を回転ドラム 2 から循環ダクト 6 へ送るための送風機であり、モータ 3 によってファンベルト 8 を介して駆動される。9 は送風機 7 のケーシングであり、回転ドラム 2 の後面に設けられ、中央部には吸気口 10 を有している。11 は回転ドラム 2 及び送風機 7 を回転自在に支持する軸である。

【0004】

12 は冷媒を蒸発させ乾燥用空気を冷却除湿する吸熱器、13 は冷媒を凝縮させ乾燥用空気を加熱する放熱器、14 は冷媒を圧縮する圧縮機、15 は冷媒の圧力を減圧して冷媒の圧力差を維持するためのキャピラリチューブ等の絞り手段、16 は冷媒が通る配管であり、上記吸熱器 12、放熱器 13、圧縮機 14、絞り手段 15、これらを連結する配管 16 でヒートポンプ装置を構成している。 10

【0005】

17 は放熱器 13 で加熱された乾燥用空気の一部を本体 1 外へ排出するための排気口である。18 はこの循環ダクト 6 の途中の吸熱器 12 の近くに設けた排水口であり、吸熱器 12 での熱交換で発生した乾燥用空気の結露水を排出する。19 は乾燥すべき衣類である。

【0006】

ヒートポンプ装置を用いることによって、衣類 19 に当たった後の乾燥用空気から顕熱および潜熱を吸熱器 12 で回収し、放熱器 13 において再び乾燥用空気を加熱するための熱量に利用できるため、より少ない入力で所定量の衣類 19 の乾燥が可能となる。なお、矢印 A は乾燥用空気の流れを示している。 20

【0007】

次に、その動作を説明する。まず、乾燥すべき衣類 19 を回転ドラム 2 内に置く。次に、モータ 3 を回転させると、回転ドラム 2 及び送風機 7 が回転して乾燥用空気の流れ A が生じる。乾燥用空気は、回転ドラム 2 内の衣類 19 から水分を奪って多湿となった後、送風機 7 により循環ダクト 6 内を通過してヒートポンプ装置の吸熱器 12 へ運ばれる。

【0008】

吸熱器 12 で低温の冷媒に熱を奪われた乾燥用空気は除湿され、更に放熱器 13 へ運ばれ、前記吸熱器 12 で吸熱された熱量に、圧縮機 14 からの熱量が加わって高温となった冷媒からの放熱で加熱され、再び回転ドラム 2 内へと循環される。以上の繰り返しで衣類 19 は乾燥していく。 30

【0009】

ここで、ヒートポンプ装置における冷媒の冷凍サイクルを考えると、放熱器 13 から乾燥用空気へ放出される熱量は、吸熱器 12 にて乾燥用空気から奪う熱量に、圧縮機 14 が消費する電力にほぼ相当する分だけ多くなるため、乾燥用空気をそのまま循環すると、乾燥用空気全体の持つ熱量が増えるとともに、ヒートポンプ装置内の冷媒の持つ熱量が増え、その圧力が高くなる。

【0010】

より高温高圧となった冷媒を圧縮するため、圧縮機 14 のモータ負荷が増えて、やがて限度を超える恐れがあるため、通常は過負荷防止装置（図示せず）が作動して圧縮機 14 が停止する。過負荷防止装置が復帰するには時間がかかるため、その間ヒートポンプ装置が作動せず、乾燥が進まない。 40

【0011】

したがって、ヒートポンプ装置を安全に安定して運転するには、乾燥用空気の熱量の一部を本体 1 外へ排出しつつ乾燥を行わなくてはならない。従来例によれば、放熱器 13 から出た高温低湿の乾燥用空気の一部を排気口 17 から本体 1 の外へ排出し、外部に最小限の水分しか漏らさずに熱を逃がすことで、安全で安定したヒートポンプ装置の運転を実現している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来構成では、放熱器 13 で加熱した高温低湿の乾燥用空気の一部 50

を外部に排気するため、結果的には、衣類乾燥に必要な熱量以上の熱量を、放熱器 13 において乾燥用空気に与えることになる。より多くの熱量を放出する分、放熱器 13 の能力も大きくする必要がある。具体的には、より放熱面積が広くなるように放熱器 13 の大きさが大きくなる。あるいは、乾燥用空気へ多くの熱量を移動させるために温度差を確保するように冷媒温度を高くするなど、乾燥に必要な熱量という観点からは、ムダな熱量を扱う構成になっている。

【0013】

また、衣類に当たって、衣類 19 から水分を奪った乾燥用空気は、衣類 19 に顕熱を十分に与えて、乾燥で発生する水蒸気を含んで、相対湿度 100% になることはなく、温度（顕熱）はまだ高い。従って、吸熱器 12 において、衣類 19 から蒸発した水分を全て結露水として回収するには、乾燥用空気からまず顕熱を奪い、さらに、水蒸気の持つ潜熱を奪わなければならない。吸熱器 12 では、顕熱と潜熱のトータルの熱量（エンタルピ）を奪う必要があり、必要能力が大きくなる。

【0014】

熱量について、具体的な例を示して説明する。所定量の衣類を所定時間で乾燥するために必要な熱量が 2200 ワットで、圧縮機 14 で冷媒に加わる熱量が 600 ワット相当の場合、放熱器 13 での放熱量は 2800 ワットになる。放熱器 13 を通過後の乾燥用空気の一部を排気口 17 から外部に排気した後、乾燥用空気の熱量が 2200 ワットとなり、衣類 19 に当たる。衣類 19 の水分を蒸発させるため乾燥用空気の温度（顕熱）は低下するが、同量の熱量（潜熱）を有する水蒸気が空気に含まれる。

【0015】

衣類に当たる前と同等の熱量（エンタルピ）2200 ワットを有する乾燥空気が吸熱器 12 に送られる。この乾燥用空気を冷却して、衣類 19 から蒸発した水分を結露水として回収するには、吸熱器 12 で 2200 ワットの吸熱が必要となる。吸熱器 12 で 2200 ワット、放熱器 13 で 2800 ワットの熱量の吸放熱が必要となる。

【0016】

本発明は、上記従来課題を解決するもので、十分な除湿を実現して、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出し、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明は、ヒートポンプ装置と、外部に開口した吸気口から導入した乾燥用空気を、前記放熱器から衣類を入れた乾燥庫を経て前記吸熱器へと導いた後、排気口から外部に排気する風路と、乾燥用空気を吸排気する送風機とを備え、前記乾燥庫と吸熱器の間に乾燥用空気の熱を外部に放出する冷却手段を設けたものである。

【0018】

これにより、吸熱器の上流で乾燥用空気の熱を冷却手段によってあらかじめ外部に放出し、吸熱器でさらに冷却して十分に除湿した後、乾燥用空気を外部へ排気する。衣類に当たって、衣類から水分を奪った乾燥用空気の顕熱はまだ高い。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ冷却手段によって外部に放出することで、吸熱器では所定の吸熱量で潜熱を奪って十分な除湿が実現でき、放熱器では乾燥に必要な熱量以上に放熱する必要がなくなる。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、圧縮機と圧縮後の高温高圧の冷媒の熱を放熱する放熱器と高圧の冷媒の圧力を減圧するための絞り手段と減圧されて低圧となった冷媒が周囲から熱を奪う吸熱器とを冷媒が循環するように管路で連結したヒートポンプ装置と、外部に開口した吸気口から導入した乾燥用空気を、前記放熱器から衣類を入れた乾燥庫を経て前記吸熱器へと導いた後、排気口から外部に排気する風路と、乾燥用空気を吸排気する送風機とを備え、前記乾燥庫と吸熱器の間に乾燥用空気の熱を外部に放出する冷却手段を設け

たものであり、吸熱器の前で衣類を通過後の乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器でさらに冷却除湿した後、外部へ排気することができる。衣類通過後の乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。

【0020】

また、放熱器から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするもので、放熱器や吸熱器のサイズなどを小さくすることができる。

10

【0021】

請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明において、冷却手段は、乾燥庫と吸熱器の間の風路に設けた熱交換器と、前記熱交換器に冷却用空気を送る冷却用送風機を有したものであり、乾燥用空気が通過する熱交換器と冷却用送風機によって強制的に冷却することができる。吸熱器の前で乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器から衣類まで外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

20

【0022】

請求項3に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明において、冷却手段は、乾燥庫と吸熱器の間に設けた風路を熱交換器とし、乾燥用空気が通過する風路の外周を囲むように冷却用空気が通過する冷却風路を設けたものであり、冷却風路で乾燥用空気が通過する風路の周囲を囲むことによって、特別な熱交換器を必要とせずに、冷却用空気と乾燥用空気の熱交換を効率よく行うことができる。吸熱器の前で乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

30

【0023】

請求項4に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明において、冷却手段は、乾燥庫と吸熱器の間に設けた風路を熱交換器とし、乾燥用空気が通過する乾燥風路と側壁を共用する冷却用空気が通過する冷却風路を設けるとともに、前記側壁は、波形もしくは蛇腹状に形成したものであり、空気と壁面との接触を良好にして、特別な熱交換器を必要とせずに、冷却用空気と乾燥用空気の熱交換を効率よく行うことができる。吸熱器の前で乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

40

【0024】

50

請求項5に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明において、冷却手段は、乾燥庫と吸熱器の間の風路に設けた熱交換ファンにより構成したものであり、熱交換ファンを通過する空気は、乾燥用空気と冷却用空気とがファンの羽の表裏で熱的に接触するが、互いに混合されないように分離されているもので、冷却用空気を送風するための冷却用送風機を別途設ける必要がなく、ファン部で回転するため通常の固定の熱交換器よりも乾燥用空気に対する圧力損失が少なく、冷却用空気と乾燥用空気の熱交換を効率よく行うことができる。吸熱器の前で乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。 10

【0025】

また、放熱器から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0026】

請求項6に記載の発明は、上記請求項1～5に記載の発明において、冷却手段の冷却用空気は、吸熱器を通過した後の乾燥用空気としたものであり、夏期などで本体周囲の外部空気の温度が高い場合には、乾燥用空気との温度差が十分取れない。外部空気を冷却用空気と利用する場合と比較して、吸熱器で冷却除湿された後の空気は外部空気よりも低温になるため、より高い冷却性能が得られる。また、冷却用空気を送風するための冷却用送風機を別途設ける必要がない。よって、吸熱器の上流で乾燥用空気の熱を外部に放出し、吸熱器でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。 20

【0027】

また、放熱器から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。 30

【0028】

請求項7に記載の発明は、上記請求項2～6に記載の発明において、冷却手段は、冷却用空気の風量増減手段を有し、乾燥開始後の所定時間は冷却用空気を流さないようにしたものであり、乾燥開始後、乾燥用空気の温度が低く、冷却手段によって熱を放出しなくても、ヒートポンプ装置の負荷が限度を超える恐れがないので、制御手段によって風量増減手段を制御し、所定時間は冷却用空気の風量をゼロ、もしくは、少量にコントロールすることができる。冷却手段での放熱を制限する分、乾燥用空気の温度上昇が速くなり、乾燥が速く進む。所定時間経過後は、冷却用空気の風量を増やすことによって、吸熱器の上流で乾燥用空気の熱を外部に放出し、吸熱器でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。 40

【0029】

また、放熱器から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0030】

請求項 8 に記載の発明は、上記請求項 2 ～ 6 に記載の発明において、冷却手段は、冷却用空気の風量増減手段と、温度検知手段を有し、乾燥用空気が所定温度に到達するまで冷却用空気を流さないようにしたものであり、乾燥開始後、または、冬期で本体周囲温度が低いために、乾燥用空気の温度上昇が低い場合には、冷却手段によって熱を放出しなくても、ヒートポンプ装置の負荷が限度を超える恐れがないので、温度検知手段からの情報を基に制御手段によって風量増減手段を制御して、所定温度範囲では冷却用空気の風量をゼロ、もしくは、少量にコントロールすることができる。冷却手段での放熱を制限する分、乾燥用空気の温度上昇が速くなり、乾燥が速く進む。所定温度以上に到達した後は、冷却用空気の風量を増やすことによって、吸熱器の上流で乾燥用空気の熱を外部に放出し、吸熱器でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。

【0031】

また、放熱器から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0032】

請求項 9 に記載の発明は、上記請求項 7 または 8 に記載の発明において、風量増減手段は、冷却用空気の吸気口を開閉する吸気口開閉弁と弁駆動手段を有したものであり、乾燥用空気の送風機と冷却用空気の送風機を兼用している場合のように、送風機のモータを制御して冷却用空気のみ送風量をコントロールすることができない場合に有効である。

【0033】

請求項 10 に記載の発明は、上記請求項 1 に記載の発明において、冷媒は、超臨界状態で作用する冷媒を用いたものであり、放熱器における冷媒の温度を高く設定することが可能であり、よって、放熱器を通過する乾燥用空気も高温にできる。所定の乾燥能力の空気を得るために温度を高くした分は風量を少なくすることができるため、乾燥用空気が通過する部材や風路の圧力損失が少なくなる。従って、吸熱器の上流で乾燥用空気の熱を外部に放出するために設けた熱交換器などの冷却手段による圧力損失の増加分を軽減することができ、乾燥用空気を送風する送風機などが、より少ない能力や小型の送風機を使用することが可能になるなど、冷却手段を含んだ構成がより容易に実現可能になる。よって、吸熱器の上流側で、乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0034】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、従来例と同じ構成のものは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0035】

(実施例 1)

図 1 は本発明の第 1 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図である。図 1 において、20 は圧縮機、21 は圧縮後の高温高圧の冷媒の熱を放熱する放熱器、22 は高圧の冷媒の圧力を減圧するための膨張弁、もしくは、キャピラリーチューブからなる絞り手段、23 は減圧されて低圧となった冷媒が周囲から熱を奪う吸熱器であり、圧縮機 20、放熱器 21、絞り手段 22、吸熱器 23 を順に接続して再び圧縮機 20 に冷媒が循環するように管路 2

4で連結したヒートポンプ装置を具備している。

【0036】

28は乾燥用空気の風路で、外部に開口した吸気口25から導入した乾燥用空気を、放熱器21から衣類19を入れた乾燥庫26へ導き、さらに、吸熱器23へと導いた後、排気口27から外部に排気する。29は風路28に設けた送風機で、吸気口25から風路28内に乾燥用空気を吸気し、排気口27から排気する。30は乾燥庫26と吸熱器23の間に設けた冷却手段で、乾燥用空気の熱を外部に放出する。31は乾燥用空気の冷却によって発生した結露水の排水口である。なお、矢印Bは乾燥用空気の流れを示している。

【0037】

以上のように構成された衣類乾燥装置について、以下その動作、作用を説明する。まず、乾燥を開始すると、送風機29と圧縮機20が作動する。送風機29によって吸気口25から外部の空気が乾燥用空気として導入される。放熱器21からの放熱で乾燥用空気を加熱し、温風にして乾燥庫26に送る。乾燥庫26内で衣類19と接触した乾燥用空気は衣類19から水分を奪って衣類19を乾燥する。

【0038】

乾燥用空気は、蒸発のための熱量として顕熱をあたえるため温度が低下するが、ほぼ同等の潜熱を有する水蒸気を含んで高湿の空気となる。衣類19と接触する前後の乾燥用空気のエンタルピはほぼ一定である。高湿となった乾燥用空気は風路28に設けられた冷却手段30を通過する間に周囲の空気に熱を自然放出して冷却される。

【0039】

冷却手段30において主に顕熱を放出して冷えた乾燥用空気は、さらに吸熱器23において冷却され、結露して除湿される。除湿されて絶対湿度が低下した乾燥用空気は、排気口27から外部に排気される。一方、ヒートポンプ装置では、圧縮機20で圧縮された高温高圧の冷媒の熱が放熱器21で放熱される。さらに、高圧の冷媒が絞り手段22で減圧されて低压低温となり、吸熱器23で乾燥用空気から熱を奪い再び圧縮機20に戻る。

【0040】

本発明の衣類乾燥装置の乾燥用空気の温湿度と、ヒートポンプ装置での吸熱・放熱の熱量について、具体的な例を示して、その作用と効果を説明する。

【0041】

衣類乾燥に必要な熱量が2200ワットで、ヒートポンプ装置での安全で安定した放熱量も2200ワットとすると、圧縮機20で冷媒に加わる熱量が600ワット相当の場合、放熱量を2200ワット相当の熱量に抑えるには、吸熱器21での吸熱量は1600ワットにする必要がある。

【0042】

一方、乾燥用空気においては、例えば、外部空気の温湿度が20℃で65%（相対湿度）の場合、放熱器21で2200ワットで加熱されると、乾燥用空気は、風量が1分間当たり2立方メートルの場合、約74.3℃、4.1%となる。この乾燥用空気を衣類19に当てて、10分間で250グラムの水分を衣類19から奪うと、乾燥用空気は約47.7℃、28.6%になる。

【0043】

この空気を冷却手段30で予め冷却せずに吸熱器23で冷却した場合、吸熱器23では1600ワットの熱量を乾燥用空気から奪うので、乾燥用空気は約20.6℃、100%となり、10分間では113グラムの結露が発生する。これは、衣類19から奪った水分の約45.2%に相当する。

【0044】

しかし、本発明のように、冷却手段30で予め600ワット相当の熱を奪うと、乾燥用空気は約33.2℃、62%となり、これを吸熱器23で1600ワットの吸熱を行うと、乾燥用空気は約15.75℃、100%となる。これは、衣類19から奪った水分の約83.8%に相当し、除湿による結露水が多い分、排気口27から乾燥用空気とともに放出する水分量が少なくなる。

【0045】

以上のように、乾燥用空気の熱量、特に、顕熱を冷却手段30によってあらかじめ外部に放出することで、吸熱器23では乾燥用空気から必要な熱量1600ワットを奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器21から衣類19までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器21から与えられたほぼ全ての熱量2200ワットをもった乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器21および吸熱器23で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0046】

なお、本実施例で示す放熱器21および吸熱器23は、フィンチューブ型の熱交換器を図示しているが、その他チューブ管同士を連続接続した形状の熱交換器などでも同様であり、熱交換器の形状を限定するものではない。

【0047】

図2は本発明の第1の実施例の衣類乾燥装置を、従来例と同様のタンブラー式衣類乾燥機に搭載した構成を示す要部断面図である。なお、従来例と同じ構成のものは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0048】

図2において、吸気口25から吸い込まれた乾燥用空気は、放熱器21で加熱されて乾燥庫である回転ドラム26内へ送られ、衣類19から水分を奪った結果多湿となった後、送風機29により風路28内を通る。風路28に設けられた冷却手段30を通過する間に周囲の空気に熱を放出して冷却される。冷却手段30において主に顕熱を放出して冷えた乾燥用空気は、さらに吸熱器23において冷却され、結露して除湿される。除湿されて絶対湿度が低下した乾燥用空気は、排気口27から外部に排気される。結露水は、排気口27から排水される。

【0049】

以上のように、乾燥用空気の熱量、特に、顕熱を冷却手段30によってあらかじめ外部に放出することで、吸熱器23では乾燥用空気から必要な熱量を奪い十分な除湿を実現する。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器21から衣類19までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器21から与えられたほぼ全ての熱量を捨てることなく乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器21および吸熱器23で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0050】

図3は本発明の第1の実施例の衣類乾燥装置を洗濯乾燥機に搭載した構成を示す要部断面図である。

【0051】

筐体32は、内部に複数のサスペンション33によって弾性的に吊り下げた外槽34を設け、脱水時の振動をサスペンション33によって吸収する構成としている。外槽34の内部には、洗濯物および乾燥対象物の衣類19を収容する乾燥庫に相当する内槽35を、洗濯・脱水軸36を中心に回転可能に配設し、内槽35の内底部に衣類19を攪拌する回転翼37を回転自在に配設している。また、内槽35の周壁には小孔38を多数設けている。上方には流体バランサ39を設けている。

【0052】

モータ（駆動手段）40は、外槽34の底部に取り付けられ、その回転力はクラッチ41を切り換えることによって洗濯・脱水軸36に伝達される。洗濯軸36aは回転翼37と、脱水軸36bは内槽35に連結されている。回転翼37は外周部に外周方向に高くなる略鍋型の形状をし、衣類攪拌用の突出リップを有している。乾燥行程においては、回転翼37の回転による遠心力と突出リップの攪拌力によって衣類19を上方へと舞い上げる。

【0053】

送風機29は、放熱器21によって加熱された乾燥用空気を、伸縮自在の上部蛇腹状ホー

ス４２を通して吐出口４３から内槽３５内に送風するもので、筐体３２の略上方に設けている。乾燥用空気は、内槽３５および外槽３４を通過して、外槽３４の下部の排出口４４に接続した下部蛇腹状ホース４５を通り、冷却手段３０を通過する。

【００５４】

４６は排水弁で、外槽３４の底部に位置している。外槽３４からの排水と下部蛇腹状ホース４５からの結露水は、排水管４７を通して排水弁４６に導かれ、排水口３１から機外へ排水される。外槽カバー４８は外槽３４の上面を略気密的に覆うもので、この外槽カバー４８に中蓋４９を開閉自在に設け、衣類１７の出し入れを可能にしている。冷却手段３０は、吸熱器２３の上流の風路２８に設けられ、筐体３２の外部に露出して、周囲の外部空気に放熱する。

10

【００５５】

上記構成において動作を説明する。乾燥行程では、モータ４０を駆動して回転翼３６を回転させ、衣類１９に遠心力を与えることにより、衣類１９を外へはね飛ばすように衣類１９を攪拌する。この攪拌を繰り返しながら、送風機２９と圧縮機２０が作動する。送風機２９は乾燥用空気を吸気口２５から吸気し、放熱器２１の放熱で温風にし、上部蛇腹状ホース４２を通して乾燥庫となる内槽３５内へと送り込む。

【００５６】

この乾燥用空気は、衣類１９の水分を奪った後、内槽３５から外槽３４の内側へ出た後、下部蛇腹状ホース４５、風路２８を通過して、冷却手段３０へ至る。乾燥用空気は冷却手段３０と吸熱器２３で冷却されて結露し、除湿後、排気口２７から外部に排出される。結露

20

【００５７】

以上のように、乾燥用空気の熱量、特に、顕熱を冷却手段３０によってあらかじめ外部に放出することで、吸熱器２３では乾燥用空気から必要な熱量を奪い十分な除湿を実現する。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器２１から衣類１９までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器２１から与えられたほぼ全ての熱量を捨てることなく乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器２１および吸熱器２３で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

30

【００５８】

また、衣類乾燥装置は、洗濯乾燥機に設けているので、洗濯から乾燥まで連続して実行することができ、さらに、乾燥庫である内槽３５が上部に開口しており、衣類１９の取り出しが容易である。

【００５９】

なお、本発明の各実施例では、衣類乾燥装置を搭載した機器として、槽への投入口が上方を向いて回転軸が略垂直のいわゆる縦型洗濯乾燥機を例に説明したが、槽への投入口が横方向を向いて回転軸が略水平のいわゆるドラム式洗濯乾燥機の場合でも同様である。

【００６０】

（実施例２）

図４は本発明の第２の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図である。実施例１と同じ構成のものは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

40

【００６１】

図４に示すように、冷却手段３０は、乾燥庫２６と吸熱器２３の間の風路２８に設けた熱交換器５０と、冷却用空気を送って冷却する冷却用送風機５１を有している。なお、矢印Ｃは冷却用空気の流れを示している。乾燥用空気が風路２８を通過する際に、風路２８に設けた熱交換器５０に、冷却用送風機５１で吸気口５８から取り入れた冷却用の外部空気を送ることによって、強制的に冷却することができる。

【００６２】

吸熱器２３の前で乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器２３でさらに冷却除

50

湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器 23 では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。

【0063】

また、放熱器 21 から衣類 19 に至るまでは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器 21 から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器 21 および吸熱器 23 で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0064】

なお、本発明の実施例では、熱交換器 50 は、プレートフィン付きチューブ型熱交換器や、波形プレートの直交型熱交換器にすることもできる。

【0065】

(実施例 3)

図 5 は本発明の第 3 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図である。実施例 1、2 と同じ構成のものは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0066】

図 5 に示すように、冷却手段 30 が、乾燥庫 26 と吸熱器 23 の間に設けた風路 28 を熱交換器 30 として利用し、乾燥用空気が通過する風路 28 の外周を囲むように設けた冷却用空気が通過する冷却風路 52 を有するもので、吸気口 58 から取り入れた冷却用空気が流れる冷却風路 52 で、乾燥用空気が通過する風路 28 の周囲を囲むことによって、特別な熱交換器を必要とせずに、冷却用空気と乾燥用空気の熱交換を効率よく行うことができる。吸熱器 23 の前で乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器 23 でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。

【0067】

乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器 23 では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器 23 から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器 23 から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転できるとともに、放熱器 21 および吸熱器 23 で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0068】

(実施例 4)

図 6 は本発明の第 4 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図である。実施例 1～3 と同じ構成のものは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0069】

図 6 に示すように、冷却手段 30 は、乾燥庫 26 と吸熱器 23 の間に設けた風路 53 を熱交換器として、乾燥用空気が通過する風路 53 と側壁を共用する冷却用空気が通過する冷却風路 54 とを有し、前記側壁は、波形もしくは蛇腹形状をしたものである。図 7 は、風路 53 と冷却風路 54 を図 6 の A-A 断面で示したものであり、側壁の形状を示す。風路 53 と冷却風路 54 の側壁を共用し、かつ、側壁の形状を波形、もしくは、蛇腹形状にすることによって、空気と壁面との接触面積を増やして熱交換を良好にし、特別な熱交換器を必要とせずに、冷却用空気と乾燥用空気の熱交換を効率よく行うことができる。

【0070】

吸熱器 23 の前で乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器 23 でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器 23 では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。また、放熱器 21 から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく

、放熱器 21 から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器 21 および吸熱器 23 で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0071】

(実施例 5)

図 8 は本発明の第 5 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図である。実施例 1 ～ 4 と同じ構成のものは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0072】

図 8 に示すように、冷却手段 30 は、乾燥庫 26 と吸熱器 23 の間の風路 28 に設けた熱交換ファン 55 を有しており、熱交換ファン 55 を通過する空気は、乾燥用空気と冷却用空気とが熱交換ファン 55 の羽の表裏で熱的に接触するが、互いに混合されないように周縁部 56 で分離されているもので、冷却用空気を送風するための送風機と熱交換器を別途設ける必要がなく、ファン部が回転するため、通常の固定の熱交換器より、乾燥用空気に対する圧力損失が少なく、冷却用空気と乾燥用空気の熱交換を効率よく行うことができる。

【0073】

57 は駆動用のモータである。吸熱器 23 の前で乾燥用空気の熱をあらかじめ外部に放出し、吸熱器 23 でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器 23 では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。

【0074】

また、放熱器 21 から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器 21 から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器 21 および吸熱器 23 で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0075】

なお、熱交換ファン 55 およびその駆動用のモータ 57 で、乾燥用空気を送る送風機と兼用することも可能である。

【0076】

(実施例 6)

図 9 は本発明の第 6 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図である。実施例 1 ～ 5 と同じ構成のものは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0077】

図 9 において、冷却手段 30 の冷却用空気は、吸熱器 23 を通過後の乾燥用空気とするもので、排気口 27 が風路 28 に設けた冷却手段 30 の冷却用空気の吸気口 58 に接続されている。夏期などで本体周囲の外部空気の温度が高い場合には、乾燥用空気との温度差が十分取れない。外部空気を冷却用空気と利用する場合と比較して、吸熱器 23 で冷却除湿された後の空気は外部空気よりも低温になるため、より高い冷却性能が得られる。

【0078】

また、冷却用空気を送風するための送風機を別途設ける必要がない。よって、吸熱器 23 の上流で乾燥用空気の熱を外部に放出し、吸熱器 23 でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器 23 では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。

【0079】

また、放熱器 21 から衣類 19 までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器 21 から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類 19 に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器 21 および吸熱器 23 で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0080】

なお、実施例6の冷却手段30は、実施例1に記載した冷却手段30について図示しているが、実施例2～5の冷却手段に対しても同様である。

【0081】

(実施例7)

本発明の第7の実施例の衣類乾燥装置は、冷却手段30が、冷却用空気の風量増減手段（図示せず）と、乾燥開始後の所定時間は冷却用空気を流さない制御を行う制御手段（図示せず）を有するもので、風量増減手段は、実施例2～4に記載した冷却用の送風機51、および、実施例5に記載した熱交換ファン55の駆動用のモータ57に対して、制御手段が行う駆動電圧制御などによる運転制御で実現するものである。

10

【0082】

図10は、本発明の第7および第9の実施例の風量増減手段59を制御して、冷却手段30を制御する場合のフローチャートである。

【0083】

図10のフローチャートで、制御手段60の動作を説明する。ただし、説明は、衣類乾燥装置の制御に関連する部分だけであり、洗濯乾燥機における洗濯・脱水工程などに関する部分は含まないものである。

【0084】

乾燥が開始されると、ステップS1で経過時間を測るため計時を開始し、ステップS2、S3で送風機29を作動して乾燥用空気を流し、圧縮機20も作動して、乾燥が始まる。ステップS4で所定時間が経過したかを判定する。乾燥工程の開始直後では、放熱器21の放熱が少なく、加熱が十分でないため、乾燥用空気は所定温度に到達していない。

20

【0085】

ステップS5で風量増減手段59を制御して冷却用空気の送風を停止、もしくは、風量減少を行う。ステップS6でその他の通常制御を行い、ステップS4での判定を繰り返す。所定時間になればステップS7に移行する。ステップS7では、風量増減手段59を制御して冷却用空気の風量増加を行う。以降、ステップS8で通常の制御を行って乾燥を継続する。

【0086】

以上のように、乾燥開始後、乾燥用空気や冷媒の温度が低く、冷却手段30によって熱を放出しなくても、ヒートポンプ装置の負荷が限度を超える恐れがないので、制御手段60により風量増減手段59を制御し、所定時間は冷却用空気の風量をゼロ、もしくは、少量にコントロールすることができる。冷却手段30での放熱を制限する分、乾燥用空気の温度上昇が速くなり、乾燥が速く進む。

30

【0087】

所定時間経過後は、冷却用空気の風量を増やすことによって、吸熱器23の上流で乾燥用空気の熱を外部に放出し、吸熱器23でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器23では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。

40

【0088】

また、放熱器21から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器21から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類19に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器21および吸熱器23で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0089】

(実施例8)

本発明の第8の実施例の衣類乾燥装置は、冷却手段30が、冷却用空気の風量増減手段59と、サーミスタなどの温度検知手段61（図12および図13に図示）を有し、乾燥用空気が所定温度に到達するまでは、風量増減手段59をコントロールして冷却用空気を流

50

さないように制御を行う制御手段60（図12および図13に図示）を有するものである。

【0090】

温度検知手段61は、乾燥用空気が流れる風路28内に配設し、放熱器21を通過した直後の温度を検知する。ただし、風路28内の乾燥用空気の温度は、送風機29の吹き出し口、乾燥庫26の出口通過後など、それぞれの箇所互いに相関があり、また、管路24を流れる冷媒温度にも相関があるため、温度検知位置を放熱器21直後の空気温度に限定するものではない。

【0091】

図11は、本発明の第8および第9の実施例の風量増減手段59を制御して、冷却手段30を制御する場合のフローチャートである。

【0092】

図11のフローチャートで、制御手段60の動作を説明する。ただし、説明は、衣類乾燥装置の制御に関連する部分だけであり、洗濯乾燥機における洗濯・脱水工程などに関する部分は含まないものである。

【0093】

乾燥が開始されると、ステップS11で温度検知を開始し、ステップS12、S13で送風機29を作動して乾燥用空気を流し、圧縮機20も作動して、乾燥が始まる。ステップS14で所定温度に到達したかを判定する。乾燥工程の開始直後では、放熱器21の放熱が少なく、加熱が十分でないため、乾燥用空気や冷媒は所定温度に到達していない。ステップS15で風量増減手段59を制御して冷却用空気の送風を停止、もしくは、風量減少を行う。

【0094】

ステップS16でその他の通常制御を行い、ステップS14での判定を繰り返す。所定温度になればステップS17に移行する。ステップS17では、風量増減手段59を制御して冷却用空気の風量増加を行う。以降、ステップS18で通常の制御を行って乾燥を継続する。

【0095】

以上のように、乾燥開始後、または、冬期で本体周囲温度が低いために、乾燥用空気や冷媒の温度が低く、冷却手段30によって熱を放出しなくても、ヒートポンプ装置の負荷が限度を超える恐れがないので、温度検知手段61からの情報を基に、制御手段60によって風量増減手段59を制御し、所定温度範囲では冷却用空気の風量をゼロ、もしくは、少量にコントロールすることができる。

【0096】

冷却手段30での放熱を制限する分、乾燥用空気の温度上昇が速くなり、乾燥が速く進む。所定温度到達後は、冷却用空気の風量を増やすことによって、吸熱器23の上流で乾燥用空気の熱を外部に放出し、吸熱器23でさらに冷却除湿した後の空気を外部へ排気することができる。乾燥用空気の熱量、特に顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器23では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。

【0097】

また、放熱器21から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器21から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類19に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器21および吸熱器23で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0098】

（実施例9）

図12は本発明の第9の実施例の衣類乾燥装置の風量増減手段59を示す構成図である。実施例1～8と同じ構成のものは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0099】

図12において、風量増減手段59は、冷却用空気の吸気口58を開閉する吸気口開閉弁62と弁駆動手段63を有する。冷却手段30で冷却するには、弁駆動手段63を作動して吸気口開閉弁61を図12に示す位置に移動する。吸熱器23を通過後の乾燥用空気は排気口27を通過して冷却空気を導入する吸気口58に流れ、風路28を流れる冷却前の乾燥用空気と熱交換を行う。乾燥用空気は送風機29で送られており、別途、冷却用送風機を必要としない。

【0100】

しかしながら、前記実施例7および実施例8で記載のように、乾燥開始初期等で冷却が必要でないときは、吸気口開閉弁62で吸気口58を閉じるように動作させることにより、乾燥用空気の送風を止めずに、冷却用空気が冷却手段30を通過せずに乾燥用空気を外部10に排気することができるようにしている。

【0101】

特に、実施例5に示したように、冷却手段30として熱交換ファン55を用いて、さらに、送風機29を兼用とした構成の場合には、図13に示すように、吸気口開閉弁62と弁駆動手段63のモータを有する風量増減手段59を用いることで、熱交換ファン55を止めずに、冷却用空気の風量をコントロールすることが可能である。

【0102】

(実施例10)

本発明の実施例10では、冷媒を二酸化炭素のように超臨界状態で作用するものを用いる。従来、冷媒のR22やR134aなどフルオロカーボン系のように、高圧側条件を臨界20圧力未満のサイクルで用いるヒートポンプ装置では、冷媒の凝縮が発生するため、空気との熱交換を行う領域において冷媒の温度が凝縮温度で一定となる部分が多く、空気との熱交換においても、凝縮温度近辺が上限温度となり、通常は、臨界温度よりも20～30℃低い温度で設計される。上記に挙げた従来の冷媒では、通常60～65℃以下で使用される。従って、この冷媒と熱交換を行う乾燥用空気の放熱器21を通過後の温度は60～65℃程度が上限となる。

【0103】

図14は、上記臨界温度以下で使用する場合の冷媒温度64と空気温度65の変化を示す。矢印は冷媒および空気の流れ方向である。例えばR134aの冷媒では、高圧側約1.68MPaで、凝縮温度60℃となる。放熱器21に入る手前の冷媒温度は通常これより30も高い温度であるが、放熱器21においては、空気側に放熱されて温度が下がり、冷媒の状態が気体から液体に変わる二相域領域になり、凝縮温度の60℃で一定となる。

【0104】

この間、冷媒からは凝縮熱が放熱され、乾燥用空気が温められる。乾燥用空気の温度は、放熱器手前の温度が例えば20℃として、冷媒から熱をもらって温度を上昇させる。冷媒が気相の状態では60℃よりも高温となっているが、熱の移動には温度差が必要であり、空気の温度上昇は60℃程度となる。

【0105】

しかし、二酸化炭素などを冷媒として用いて、超臨界状態で作用するようなサイクルのヒートポンプ装置の場合には、凝縮温度の制限を超えた温度での熱交換が可能である。従って、放熱器21を通過後の乾燥用空気の温度が実施例1で示したような75℃になるように設計することも可能である。40

【0106】

図15は、冷媒として二酸化炭素を超臨界で使用する場合の冷媒温度66と空気温度67の変化を示す。例えば高圧側約11.5MPaで、冷媒の温度は約90℃から30℃に変化する。この間、冷媒から放熱され、乾燥用空気が温められる。乾燥用空気の温度は、放熱器手前の温度が例えば20℃として、冷媒から熱をもらって温度を上昇させる。冷媒がの温度が90℃と高温のため、空気の温度上昇は75℃程度となる。

【0107】

以上のように、超臨界状態で作用する冷媒を用いてヒートポンプ装置のサイクルを設計す50

れば、放熱器 21 における冷媒の温度を高く設定することが可能であり、よって、放熱器 21 を通過する乾燥用空気も高温にできる。所定の乾燥能力の空気を得るために温度を高くした場合は風量を少なくすることができる。例えば 60℃で風量が 1 分間当たり 2.7 立方メートル必要であったものが、75℃では、風量が 1 分間当たり、2 立方メートルでよいことになる。

【0108】

風量を少なくすることができれば、乾燥用空気が通過する熱交換器などの部材や風路の圧力損失が少なくなる。従って、吸熱器 23 の上流で乾燥用空気の熱を外部に放出するために設けた熱交換器などの冷却手段 30 による圧力損失の増加分を軽減することができ、乾燥用空気を送風する送風機 29 などが、より少ない能力や小型の送風機を使用することが可能になるなど、冷却手段 30 を含んだ構成がより容易に実現可能になる。

【0109】

よって、吸熱器 21 の上流で、乾燥用空気の熱量、特に顕熱をあらかじめ外部に放出することによって、吸熱器 23 では乾燥用空気から必要な熱量を奪うだけで十分な除湿が実現できる。従って、水分の放出を少なく抑えながら熱を外部に放出することができる。

【0110】

また、放熱器 21 から衣類までは外部に熱を積極的に放出することがなく、放熱器 21 から与えられたほぼ全ての熱量をもって乾燥用空気が衣類に当たる。従って、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器 21 および吸熱器 23 で扱う熱量を少なく抑えることを可能とするものである。

【0111】

【発明の効果】

以上のように本発明の請求項 1～10 に記載の発明によれば、冷却手段によって、乾燥用空気の熱量、特に、顕熱をあらかじめ外部に放出することができる。したがって、吸熱器では所定の吸熱量で潜熱を奪って十分な除湿が実現でき、また、放熱器では乾燥に必要な熱量以上に放熱する必要がなくなり、安全で安定したヒートポンプ装置の運転が実現できるとともに、放熱器および吸熱器で扱う熱量を少なく抑える効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図

【図 2】 同衣類乾燥装置を搭載したタンブラー式衣類乾燥機の要部断面図

【図 3】 同衣類乾燥装置を搭載した洗濯乾燥機の要部断面図

【図 4】 本発明の第 2 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図

【図 5】 本発明の第 3 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図

【図 6】 本発明の第 4 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図

【図 7】 同衣類乾燥装置の冷却手段の風路を示す断面図

【図 8】 本発明の第 5 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図

【図 9】 本発明の第 6 の実施例の衣類乾燥装置を示す構成図

【図 10】 本発明の第 7 の実施例の衣類乾燥装置の制御を示すフローチャート

【図 11】 本発明の第 8 の実施例の衣類乾燥装置の制御を示すフローチャート

【図 12】 本発明の第 9 の実施例の衣類乾燥装置の風量増減手段を示す構成図

【図 13】 同衣類乾燥装置の風量増減手段を実施例 5 に使用した場合の構成図

【図 14】 従来の衣類乾燥機におけるヒートポンプ装置の放熱器における冷媒と空気の温度変化を示す図

【図 15】 本発明の第 10 の実施例の衣類乾燥装置の放熱器における冷媒と空気の温度変化を示す図

【図 16】 従来の洗濯乾燥機を示す断面図

【符号の説明】

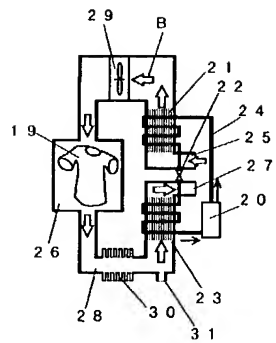
20 圧縮機

21 放熱器

22 絞り手段

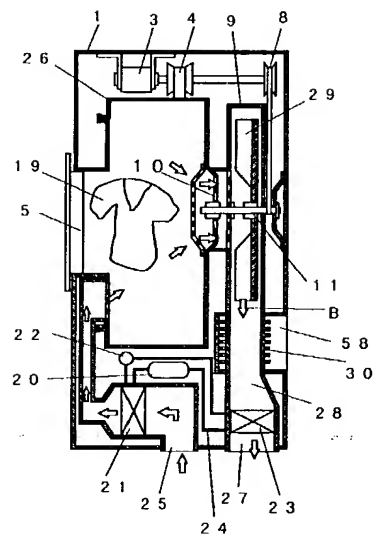
- 2 3 吸熱器
- 2 4 管路
- 2 5 吸気口
- 2 6 乾燥庫
- 2 7 排気口
- 2 8 風路
- 2 9 送風機
- 3 0 冷却手段

【図 1】

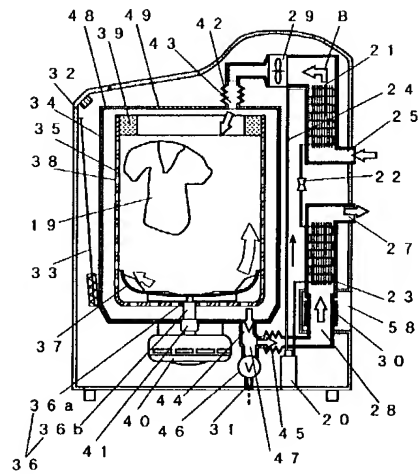


- | | |
|----------|----------|
| 2 0 圧縮機 | 2 6 乾燥庫 |
| 2 1 放熱器 | 2 7 排気口 |
| 2 2 絞り手段 | 2 8 風路 |
| 2 3 吸熱器 | 2 9 送風機 |
| 2 4 管路 | 3 0 冷却手段 |
| 2 5 吸気口 | |

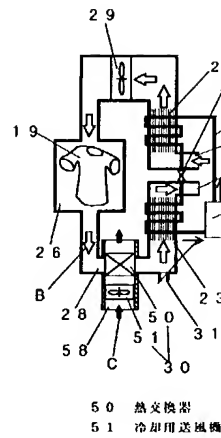
【図 2】



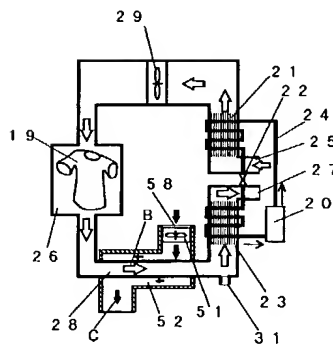
【圖 3】



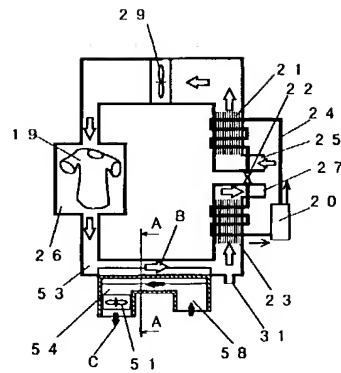
【圖 4】



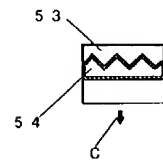
【圖 5】



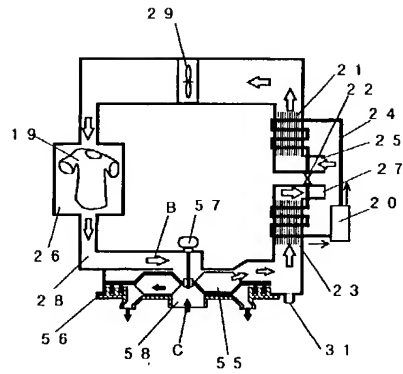
【圖 6】



【圖 7】

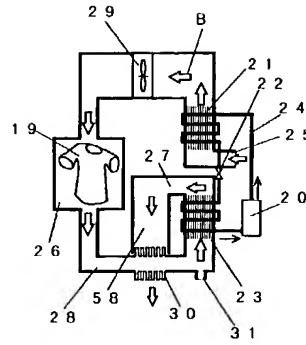


【図 8】



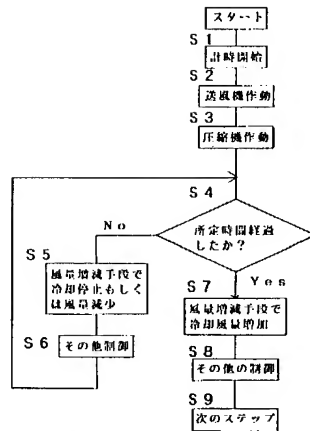
55 熱交換ファン
57 モーター

【図 9】

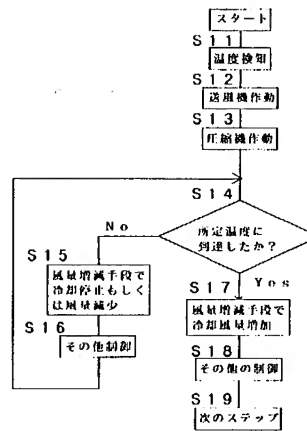


27 排気口
58 吸気口

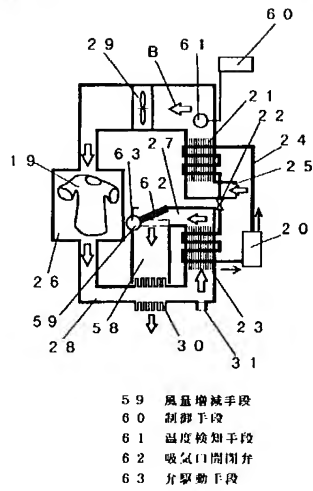
【図 10】



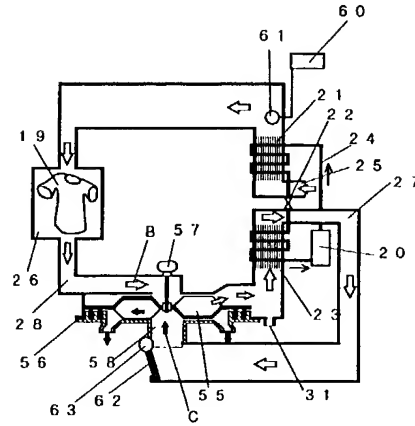
【図 11】



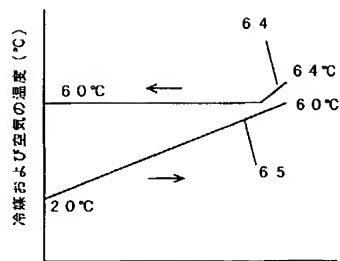
【図 12】



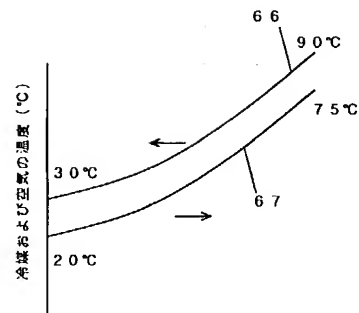
【図 13】



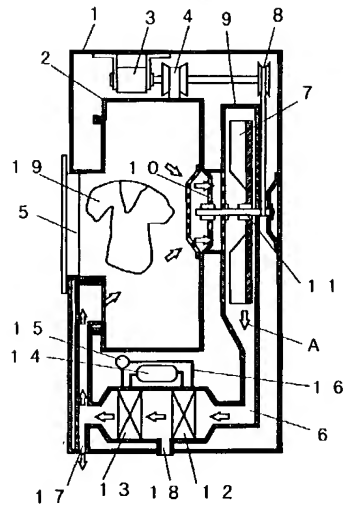
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 田原 己紀夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3L113 AB02 AC22 AC67 BA14 CA08 DA02

4L019 AA04 EA03 EB04